

b.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-341474

(43)Date of publication of application : 02.12.2004

(51)Int.Cl. G02B 3/00
 C03B 11/00
 C04B 37/00
 C04B 37/02
 C04B 37/04

(21)Application number : 2003-349600

(71)Applicant : OLYMPUS CORP

(22)Date of filing : 08.10.2003

(72)Inventor : NAKAHAMA MASATO
 HAYASHI TOSHIKI
 NITTA KAZUO
 MIYAWAKI MAKOTO
 AMAUCHI TAKAHIRO
 NAMIKATA HIROYUKI

(30)Priority

Priority number : 2002317914
 2003119917

Priority date : 31.10.2002
 24.04.2003

Priority country : JP

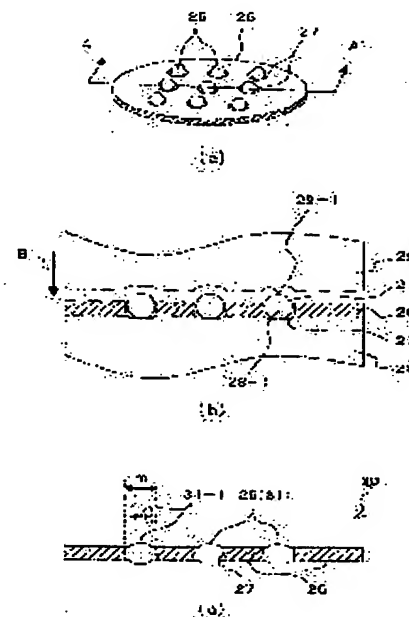
JP

(54) METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL COMPONENT, MATERIAL FOR OPTICAL COMPONENT, AND OPTICAL COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing an optical component by which the service life of a mold is prolonged, a lens free from distortion or optically undesired peculiarity is produced and the optical component is accurately and easily assembled into a device body, and to provide a material for optical component.

SOLUTION: A member for successively setting lenses 26 where many successively provided holes 27 are formed previously is placed on a lower pressing mold 28, and lens material 25 is set in the holes 27, respectively. A lens lower surface mold 28-1 and a lens upper surface mold 29-1 having an effective diameter smaller than the diameter m of the hole 27 are respectively formed on the lower pressing mold 28 and an upper pressing mold 29. The lens is molded with pressing load nearly equal to the pressure for pressing the material 25 by the upper and lower molds. By using different material for the materials 25 and the member 26, respectively, the optical noise of the lens is restrained. By using metal for the member 26, soldering is facilitated in the case of assembling the lens in the device body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array,
The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array,
Carry out ***** shaping.

The lens array manufacture approach of obtaining the lens array which said the 1st material and said 2nd material unified.

[Claim 2]

Said 1st material and said 2nd material are the manufacture approach of the lens array according to claim 1 characterized by being the material of the same quality of the material.

[Claim 3]

Said 2nd material is the manufacture approach of the lens array according to claim 1 characterized by being the material of protection-from-light nature.

[Claim 4]

The material of said protection-from-light nature is the manufacture approach of the lens array according to claim 3 characterized by being a metal, a cermet, or the ceramics.

[Claim 5]

It is the material for lens arrays used in the lens array manufacture approach of obtaining the lens array which fabricated using the 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least, and said the 1st material and said 2nd material unified after the 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, and shaping of a lens array,
Said 2nd material is a material for lens arrays characterized by having the successive formation hole which said 1st material inserts.

[Claim 6]

said successive formation hole — the lens making machine of the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — the material for lens arrays according to claim 5 characterized by having the larger path than the path of a Noh mask.

[Claim 7]

Said successive formation hole is a material for lens arrays according to claim 5 or 6 characterized by being a cylindrical shape-like.

[Claim 8]

Said successive formation hole is a material for lens arrays according to claim 5 or 6 characterized by for the path of up-and-down opening differing from the path of the wall section, and forming it.

[Claim 9]

Said successive formation hole is a material for lens arrays according to claim 7 or 8 characterized by forming the internal surface in the granularity of 0.01 microns or more of Ra at least.

[Claim 10]

Said 2nd material is a material for lens arrays according to claim 5 characterized by having the positioning section for positioning with the force plunger of said upper and lower sides at the time of hold into an up-and-down force plunger.

[Claim 11]

Said positioning section is a material for lens arrays according to claim 10 characterized by being the through tube prepared in at least two places.

[Claim 12]

Said positioning section is a material for lens arrays according to claim 10 characterized by being the perimeter notching section prepared in at least one place.

[Claim 13]

It is the lens array which said 1st material fabricated and obtained using the 2nd material used as fields other than the 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, and the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, and said 2nd material unified,

Said 2nd material is a lens array characterized by having the successive formation hole which said 1st material inserts.

[Claim 14]

The lens array according to claim 13 characterized by said the 1st material and said 2nd material unifying by welding to the internal surface of the successive formation hole with which said 2nd material is equipped with said 1st material.

[Claim 15]

said successive formation hole — the lens making machine of the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — the lens array according to claim 14 characterized by having the larger path than the path of a Noh mask.

[Claim 16]

The lens array according to claim 15 characterized by the thickness of a welding part with the internal surface of said 2nd material in said 1st material being 0.3 millimeters or less.

[Claim 17]

The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping,

The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping, ***** shaping is carried out,

The manufacture approach of lens components of obtaining the lens components which said the 1st material and said 2nd material unified.

[Claim 18]

The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping,

The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping, ***** shaping is carried out,

It is the lens material used in the manufacture approach of lens components of obtaining the lens components which said the 1st material and said 2nd material unified,

Said 2nd material is a lens material characterized by having the pore which said 1st material inserts.

[Claim 19]

The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping,

The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping,

They are the lens components which said 1st material obtained by carrying out ***** shaping and said 2nd material unified,

Said 2nd material is lens components characterized by having the pore which said 1st material inserts.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the manufacture approach of an optic, the material used for this manufacture approach, or the optic manufactured by this manufacture approach. Here, optics are for example, lens components or a lens array.

[Background of the Invention]

[0002]

Conventionally, comparatively, as the manufacture approach of the lens of a minor diameter, after pressing one optical material which had the diffusion to a perimeter regulated by the mold, such as 2mm or less, with a punch and female mold and casting a lens, the punch was removed and the lens manufacture approach which takes out the done lens with a suction implement was learned.

[0003]

However, since this approach has fault, like a suction implement follows difficulty on the fault it becomes impossible to operate appropriately, and taking out besides a mold even if it can draw in when the bore of a mold becomes very small like 3mm or less, the lens manufacture approach which forms lenses successively and fabricates them at once came to be thought out.

[0004]

Drawing 11 (a) is drawing showing an example of the lens manufacture approach which forms lenses successively such and fabricates many lenses at once, and is the top view showing the aggregate (lens array = lens array) of the lens which this drawing (b) was fabricated and was done. As shown in this drawing (a), this lens manufacture approach presses the plate-like optical material 3 which the perimeter was regulated by the mold 1 and laid on female mold 2 by the punch 4, and fabricates two or more lenses 5 at once.

[0005]

As shown in drawing 11 (b), since the whole size is large, the lens aggregate 6 which consists of two or more lenses 5 which did in this way and were done, and an optical material 3 of the origin which does not form the lens section can be easily taken out from the inside of a mold. Then, a lens 5 is separated separately and used separately. Since this lens manufacture approach can fabricate two or more lenses at once, its productive efficiency improves (for example, patent reference 1 reference.).

[0006]

Drawing 12 (a) - (d) is drawing showing the example which fabricates plurality for the combination lens of a pair at once according to an individual, respectively, and gathers production efficiency, although an approach differs from the above a little. This drawing (a) shows the condition of fabricating two or more lenses on the combination lens of two upper and lower sides at once, and the mold face [one / a mold 7 and this mold 7] shows the punch 13 which consists of the plane female mold 8, an optical material 9 held in the mold with which it is formed by these, and the lens punch 11 and the lens punch supporter material 12. And a punch 13 presses the optical material 9 from a top, and the condition that the upper lens 14 was fabricated by the lens punch 11 is shown.

[0007]

This drawing (b) shows the lens aggregate 15 which consists of a lens 14 on the plurality done as mentioned above, and an optical material 9 of the origin which does not form the lens section.

This drawing (c) shows the condition of fabricating two or more lenses under the combination lens of two upper and lower sides at once, and shows the optical material 20 held in the female mold 19 which consists of a mold 16 and two or more lens female mold 18 supported by this mold 16 at the one lens female mold supporter material 17 and this lens female mold supporter material 17, and the mold formed by these, and the flat surface mold face punch 21. And a punch 21 presses the optical material 20 from a top, and the condition that the lower lens 22 was fabricated by the lens female mold 18 is shown.

[0008]

This drawing (d) shows the lens aggregate 23 which consists of a lens 14 under the plurality done as mentioned above, and an optical material 20 of the origin which does not form the lens section. The lens 14 on the above and the lower lens 22 are separately combined by the flat-surface section, and combine by it, and a lens is formed (for example, patent reference 2 reference.).

[Patent reference 1] JP,2002-265226,A (an epitome, drawing 3)

[Patent reference 2] JP,2002-243912,A (paragraphs 0042-0045, drawing 3 , drawing 4 R> 4)

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0009]

By the way, each above-mentioned lens aggregate manufacture approach is formed for the optical material with same lens section and non-lens section. When it was going to make thickness of the non-lens section thin at this time, the shaping load of the force piston which presses that whole surface from the upper and lower sides became large, for this reason, the life of a force piston was short, the exchange frequency to a new force piston became high, and there was a problem of not being economical. Furthermore, the problem that the non-lens section broke was also produced and solution of these problems was desired.

[0010]

Moreover, since the lens separately cut down from a lens set has the non-optical function part of the central part which forms an optical functional side, and its perimeter made of the same optical materials, such as glass and resin, a physical distortion and a peculiarity it is faultily free from vice optically tend to generate it. An appearance of the manufacture approach of the lens which such a physical distortion and a peculiarity it is faultily free from vice optically were controlled, and quality, such as a configuration and precision, stabilized was desired.

[0011]

Moreover, since these lenses were very small, it had the problem that the advanced technique for incorporating with a sufficient precision in the case of inclusion to CCD equipment etc. was required. And it groped for the approach of incorporating, for example with a sufficient precision easily with soldering etc.

The technical problem of this invention is offering the manufacture approach of the optic which the life of a force piston is made to protract, and neither a physical distortion nor a peculiarity it is faultily free from vice optically is in the fabricated lens in view of the above-mentioned conventional actual condition, and can be easily built into the main frame with a sufficient precision, or the material for it. Moreover, even if it is an optic with the thin thickness (the so-called KOBA thickness) of the periphery section by manufacturing by this manufacture approach, it is offering the easy optic of handling.

[Means for Solving the Problem]

[0012]

First, the lens array manufacture approach of invention according to claim 1 obtains the lens array which fabricated using the 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least, and the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified after the 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, and shaping of a lens array.

[0013]

The 1st material of the above and the 2nd material of the above may be materials of the same quality of the material like for example, claim 2 publication.

Moreover, the 2nd material of the above may be a material of protection-from-light nature like for example, claim 3 publication. In that case, a thing [constituting the material of the above-mentioned protection-from-light nature from a metal, a cermet, or ceramics like] according to claim 4 is desirable, for example.

[0014]

Next, the material for lens arrays of invention according to claim 5 The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, ***** shaping is carried out, and it is the material for lens arrays used in the lens array manufacture approach of obtaining the lens array which the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified, and the 2nd material of the above is equipped with the successive formation hole which the 1st material of the above inserts, and is constituted.

[0015]

the above-mentioned successive formation hole — for example, — being according to claim 6 — like — the lens making machine of the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — a large path has and consists of paths of a Noh mask — having — for example, — being according to claim 7 — like It is formed in the shape of a cylindrical shape, and the path of up-and-down opening differs from the path of the wall section like for example, claim 8 publication, and it is formed, and an internal surface is formed in the granularity of 0.01 microns or more of Ra at least like for example, claim 9 publication.

[0016]

Moreover, the 2nd material of the above is equipped with the positioning section according to claim 10 for positioning with the force plunger of the above-mentioned upper and lower sides like at the time of hold into an up-and-down force plunger, for example, and like, this positioning section is constituted, for example so that it may be the through tube according to claim 11 prepared in at least two places and may be the perimeter notching section according to claim 12 prepared in at least one place like, for example.

[0017]

Next, the lens array of invention according to claim 13 The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array, It is the lens array which is obtained by carrying out ***** shaping and which the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified, and the 2nd material of the above is equipped with the successive formation hole which the 1st material of the

above inserts, and is constituted.

[0018]

Here, the 1st material of the above and the 2nd material of the above are unified, for example by welding to the internal surface of the successive formation hole with which the 2nd material is equipped with the 1st material like according to claim 14.

here — the above-mentioned successive formation hole — for example, — being according to claim 15 — like — the lens making machine of the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — it has the larger path than the path of a Noh mask.

[0019]

Here, the thickness of a welding part with the internal surface of the 2nd material [in / like / the 1st material of the above] of the above according to claim 16 can be 0.3 millimeters or less, for example.

Next, the manufacture approach of the lens components invention according to claim 17 fabricates using the 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping, and the 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping, and obtains the lens components which the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified.

[0020]

Next, the lens material of invention according to claim 18 The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping. The 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping, ***** shaping is carried out, and it is the lens material used in the manufacture approach of lens components of obtaining the lens components which the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified, and the 2nd material of the above is equipped with the pore which the 1st material of the above inserts, and is constituted.

[0021]

Next, the lens material of invention according to claim 19 The 1st material used as the field which includes an optical functional side at least after shaping. It is the lens components which are fabricated and obtained using the 2nd material used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping and which the 1st material of the above and the 2nd material of the above unified, and the 2nd material of the above is equipped with the pore which the 1st material of the above inserts, and is constituted.

[Effect of the Invention]

[0022]

As mentioned above, according to this invention, the shaping load of an up-and-down force piston is mitigable. Soldering at the time of attachment by the main frame can be made easy, and faults, such as distortion generated on a lens, can be controlled. Turbulence of the light on the optics in a lens can be inhibited, and precision is improved by positioning with a lens material and a force plunger with an easy configuration, and when this mass-produces a small lens, it becomes possible to fabricate the lens by which quality, such as configuration precision, was stabilized.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0023]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

Drawing 1 (a), (b), and (c) are drawings showing the lens array manufacture approach in the gestalt of 1 operation. As shown in this drawing (a), first, this lens array manufacture approach The 1st material 25 used as the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array (thing of the same gestalt as the conventional lens aggregate 6 shown in above-mentioned drawing 11 (b)), It is fabricated using the 2nd material 26 used as fields other than the field which includes an optical functional side at least after shaping of a lens array.

[0024]

This 1st material 25 is in the condition inserted into the successive formation hole 27 (the example shown in this drawing shows as nine pieces intelligibly) for forming successively two or more lenses currently formed in the 2nd material 26, and as shown in this drawing (b) with the 2nd material 26, it is laid on the bottom force plunger 28 of a lens array die. In addition, this drawing (b) shows the A-A' cross-section view Fig. of this drawing (a).

[0025]

In this condition, as the arrow head B of this drawing (b) shows, it descends, until the upper force plunger 29 of a lens array die touches the field of the 2nd material 26 from the upper part under the proper elevated temperature which can be more expensive than a glass transition point, and it can deform. [of the 1st material 25] The 1st material 25 is pressed with the lens top-face mold 29-1 as a Noh mask. thereby — the lens making machine of the bottom force plunger 28 — the lens making machine of the lens inferior-surface-of-tongue mold 28-1 as a Noh mask, and the upper force plunger 29 — It is fabricated by the form according to the lens inferior-surface-of-tongue mold 28-1 and the lens top-face mold 29-1, and as shown in this drawing (c) as a whole, the lens array 30 is fabricated. Since the whole size is large, this lens array 30 can be easily taken out from the inside of a mold, after removing the upper force plunger 29 of this drawing (b).

[0026]

As this lens array 30 is shown in this drawing (c), the 1st material 25 which is lens function part material welds to the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 which is a lens successive formation member, it is uniting with the 2nd material 26, and a large number (they are nine pieces as this example shows to this drawing (a)) successive formation of the lens 31 which consists of the 2nd material 26 and the 1st unified material 25 in this way

is carried out.

[0027]

The dimension of the optical functional side (field which functions effectively as a lens) 31-1 of this lens 31 is formed smaller than the effective diameter m of the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 (it mentions later in detail about this effective diameter m), as shown in this drawing (c). Thus, the 1st material 25 forms the field which includes the optical functional side 31-1 at least after shaping of the lens array 30. On the other hand, the 2nd material 26 will form fields other than the field which includes the optical functional side 31-1 at least. Then, each lens 31 is separated separately.

[0028]

As mentioned above, by carrying out welding of the 1st material 25 which is lens function part material to the wall section of the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 which is a lens successive formation member, and forming the lens array 30 Even thinness 0.3mm or less can prevent the so-called weld flash and the so-called KAKE, and can form the thickness (thickness of the lens 31 of the periphery part of the optical functional side 31-1 in drawing 1 (c)) of a welding part with the wall section of the successive formation hole 27 in the 2nd material 26 of a lens 31.

[0029]

In addition, in case the successive formation hole 27 is formed in the 2nd material 26 so that it may be easy to separate each lens 31 separately, the scribe line of the shape of a grid for cutting is formed beforehand, and you may make it form the successive formation hole 27 in each grid, although not shown in this drawing. Moreover, although the mold which forms a lens in a convex shows the up-and-down lens force plunger in drawing 1 (b) and (c), without restricting to this, another side of either is good also as an object for lens concave surfaces at the object for lens convexes, and an up-and-down lens force plunger has it also as a mold with which the upper and lower sides form a lens concave surface. [good]

[0030]

Drawing 2 is the graph showing the combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 which are used for shaping of the above-mentioned lens array 30. As mentioned above, by the time the graph shown in this drawing comes to fabricate the practical lens array 30 In the combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 which were variously tried in the trial-and-error trial performed by this invention person, and each combination The result of having investigated the welding condition of the 1st material 25 after shaping performed 500 times, respectively and the 2nd material 26 is shown.

[0031]

The graph of this drawing consists of a column 34 and the evaluation column 35 as a result of the 2nd material column 32 which becomes fields other than a field including an optical functional side from the left to the right, and the 1st material column 33 used as a field including an optical functional side. And as shown in the left end of this graph, ten kinds of combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 performed the shaping trial.

[0032]

The combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 Quartz glass (coefficient-of-linear-expansion 5×10^{-6}), glass A (coefficient-of-linear-expansion 9×10^{-6}) which are shown in the 2nd material column 32 Even Glass B (coefficient-of-linear-expansion 10.4×10^{-6}), stainless steel (coefficient-of-linear-expansion 16×10^{-6}), and carbon steel (coefficient-of-linear-expansion 12×10^{-6}) Even the 6th material [2nd] was received from the 1st material [2nd], and as shown in the 1st material column 33, the above-mentioned glass A (coefficient-of-linear-expansion 9×10^{-6}) is combined uniformly.

[0033]

And as 7th combination, the admixture (coefficient-of-linear-expansion 7.8×10^{-6}) of TiC and TiN is used as the 2nd material, and Glass C (coefficient-of-linear-expansion 11×10^{-6}) is used as the 1st material. Moreover, Glass A is again combined as the 1st material from the 8th to the 10th to WC (coefficient-of-linear-expansion 6.4×10^{-6}), SiC (coefficient-of-linear-expansion 4.0×10^{-6}), and ZrO₂ as the 2nd material (coefficient-of-linear-expansion 9.5×10^{-6}).

[0034]

such combination — receiving — a result — a column 34 — being shown — as — the 5th — except for combination, with shaping in other combination, as shown in drawing 1 (c), the 1st material 25 and 2nd material 26 were welding all by 500 shaping trials. And in the 5th combination, the welding of the 1st material 25 and the 2nd material 26 was accepted by 80 shaping trials among 500 shaping trials, and welding was not accepted in 420 shaping trials which remain.

[0035]

Namely, as shown in the evaluation column 35, evaluation is "O" and is success, evaluation is "x" and, as for all other combination except the 5th combination, only the 5th combination serves as a rejection. This is considered to be hard to weld to a glass material according to carbonaceous content being high the carbon steel (coefficient-of-linear-expansion 12×10^{-6}) which is the 2nd material which can be set about this 5th rejected combination.

[0036]

When the 1st material 25 is used as glass putting the above together, the 2nd material 26 The 1st material 25 and the same glass material are sufficient, and a metal is sufficient like stainless steel or copper. Moreover, it is a cermet (it cermet(s)) like the admixture of TiC and TiN, or WC. ceramic metal Abbreviation (sintered composite material which made the metaled ground distribute an oxide, carbide, a nitride, boride, silicide, etc.) is sufficient.

Moreover, SiC and ZrO₂ It turned out that you may be the ceramics (generic name of the nonmetal inorganic material pass processes, such as ceramics, and shaping, baking) like.

[0037]

And when the 2nd material 26 is used as a metal and the lens 31 separated separately is attached to the body of CCD equipment etc., the advantage of contributing to the improvement in working capacity which can solder a lens 31 to the metal case of the body of CCD equipment easily through the 2nd material 26 of the perimeter, and can set it like an assembler by this by attachment of the lens 31 to the body of CCD equipment becoming easy is acquired.

[0038]

Moreover, although the above-mentioned metal, a cermet, or the ceramics is the material of optical nontransparent nature (protection-from-light nature), since the noise light from the perimeter of a lens 31 is intercepted when the material of such protection-from-light nature is used as the 2nd material 26, the advantage that the optical function of a lens 31 improves is acquired.

[0039]

In addition, in the above-mentioned example, although that from which a class differs is included as the 1st material 25, the glass material is used altogether. However, as the 1st material 25 of the above, without restricting to a glass material, if a lens function can be demonstrated, a resin material can also be used.

Drawing 3 is the graph showing the combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 which consist of a resin material which can be used for shaping of the lens array 30 mentioned above. By the time the graph shown in this drawing also comes to fabricate the practical lens array 30 In the combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 which consist of the resin material tried variously in the trial-and-error trial performed by this invention person, and each combination The result of having investigated the welding condition of the 1st material 25 after shaping performed 500 times, respectively and the 2nd material 26 is shown.

[0040]

The graph of this drawing also consists of a column 38 and the evaluation column 39 as a result of the 2nd material column 36 which becomes fields other than a field including an optical functional side from the left to the right, and the 1st material column 37 used as a field including an optical functional side. In addition, although the graph shows the combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26 by two lines, combination is not the semantics of two kinds.

[0041]

For example, ABS, a polycarbonate, and three kinds of resin of Dirline are shown to the 2nd material column 36 by the combination of the 1st line, and an annular olefin system polymer, a polycarbonate, an acrylic, and four kinds of resin of a styrene methacrylic resin copolymer are shown to the 1st material column 37. This shows that these three kinds of resin and four kinds of resin may be chosen suitably, and may be combined. That is, $4 \times 3 = 12$ kind combination is acquired from each material of the 1st line of this graph as a combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26.

[0042]

Moreover, similarly, an annular olefin system polymer, a polycarbonate, an acrylic, and four kinds of resin of a styrene methacrylic resin copolymer are shown to the 2nd material column 36 by the combination of the 2nd line, and an annular olefin system polymer, a polycarbonate, an acrylic, and four kinds of resin of a styrene methacrylic resin copolymer are shown to it like the above at the 1st material column 37. This shows that these four kinds of resin and four kinds of resin may be chosen suitably, and may be combined. That is, $4 \times 4 = 16$ kind combination is acquired from each material of the 2nd line of this graph as a combination of the 1st material 25 and the 2nd material 26.

[0043]

And in all the combination of 12 kinds of combination shown in the 1st line, and 16 kinds of combination shown in the 2nd line, as shown in the result column 38 in any case, as the result that the 1st material 25 and 2nd material 26 weld well was obtained and it was shown in the evaluation column 39, evaluation was "O" and was success altogether.

[0044]

By the way, as mentioned above, the 2nd material 26 equips the configuration with many successive formation holes 27 as a lens successive formation member. the lens making machine of the path of this successive formation hole 27, and the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — special relation is set up between the paths of the lens inferior-surface-of-tongue mold 28-1 as a Noh mask, and the lens top-face mold 29-1.

[0045]

drawing 4 — the lens making machine of the path of the successive formation hole 27 of the 2nd material 26, and the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — it is drawing showing relation with the path of a Noh mask. it is shown in this drawing — as — the path m of the successive formation hole 27 — the lens making machine of the upper force plunger 29 of a lens array die — the path n1 of the lens top-face mold 29-1 as a Noh mask, and the lens making machine of the bottom force plunger 28 — it is greatly formed rather than the path n2 of the lens inferior-surface-of-tongue mold 28-1 as a Noh mask.

[0046]

The optical functional side 31-1 of the lens 31 formed in the lens array 30 shown in drawing 1 (c) by this is always formed smaller than the optical effective size of the successive formation hole 27 of the 2nd material 26. Therefore, there is no possibility that the optical function of the optical functional side 31-1 of a lens 31 may be checked with

the 2nd material 26.

[0047]

By the way, in the example mentioned above, the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 has shown what was formed in the shape of a cylinder. There is a possibility that the lens 31 fabricated when the successive formation hole 27 of welding was not enough in it being cylindrical in this way may be omitted from the successive formation hole 27. Especially, when the 2nd material 26 is materials other than a glass material, welding was not fully performed as the internal surface of the successive formation hole 27 is smooth, but it has become clear from experience by trial that the inclination of lens omission becomes strong.

[0048]

Drawing 5 is drawing showing the relation of whenever [granularity / of the internal surface of the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 /, and welding / of the 1st material 25]. This graph shows the column 43 from the left to the right as a result of the granularity column 41 of the internal surface of a successive formation hole, and the count column 42 of a repeat of a shaping trial. In addition, each count of a repeat of the shaping trial shown in the count column 42 of a repeat of a shaping trial is 500 times.

[0049]

The granularity of the internal surface of the successive formation hole 27 indicates it that it is coarse one by one at proper spacing to be Ra0.005micrometer, Ra0.008micrometer, Ra0.01micrometer, and Ra0.015micrometer from a top to the bottom to the granularity column 41 of the internal surface of the successive formation hole shown in this drawing. The result of having repeated the welding trial by the 1st specific material 25 by a unit of 500 times, respectively is shown in the result column 43 to the successive formation hole 27 with which the internal surface is formed by such granularity.

[0050]

As shown in the result column 43, by the granularity whose things which were not welded among 500 welding trials are 420 times and Ra0.008micrometer in the granularity of Ra0.005micrometer, all welded by 500 welding trials and the result that all welded similarly was obtained by the granularity which is Ra0.015micrometer further at the granularity of 160 times and Ra0.01micrometer.

[0051]

That is, it became clear that it is desirable to be formed in the granularity of 0.01 microns or more of Ra at least as for the internal surface of the successive formation hole 27.

Moreover, the configuration of the internal surface of the successive formation hole 27 is also related to the right and wrong of the welding of the 1st material 25 also for the granularity of the internal surface of such a successive formation hole 27 with last thing.

[0052]

Drawing 6 (a) - (e) is the sectional side elevation showing various kinds of configurations of the internal surface of the successive formation hole 27. In addition, each round shape shown in drawing 6 (a) - (e) with a broken line shows the 1st material 25, and shows it for reference of the physical relationship of the successive formation hole 27 (27a-27e) when assuming that the field of female mold in which the 2nd material 26 is laid is a flat surface, and the 1st material 25.

[0053]

Drawing 6 (a) In - (e), this drawing (a) shows successive formation hole 27a which has the internal surface of the shape of a cylinder mentioned above, and the internal surface is formed in the granularity of 0.01 microns or more of Ra at least.

Moreover, drawing 6 (b) - (d) shows the configuration to which welding of the 1st material 25 can be carried out good regardless of the granularity of an internal surface. And in this drawing (b) - (d), the path of up-and-down opening differs from the path of the wall section, and the successive formation hole 27 (27b-27d) is formed.

[0054]

Namely, the path of the wall section of this drawing (b) is larger than the path of up-and-down opening, and as for the cross section of successive formation hole 27b, the wall section is deeply cut so that an angle may be formed. Moreover, this drawing (c) is an example with the larger path of the wall section than the path of up-and-down opening, and, as for the cross section of successive formation hole 27c, the wall section is deeply cut in the shape of radii in this case.

[0055]

Moreover, this drawing (d) shows the example with the path of the wall section smaller than the path of up-and-down opening, and the wall section formed the angle and has projected the cross section of 27d of successive formation holes.

The example with the path of the wall section smaller than the path of up-and-down opening is shown, this example forms the level difference of 0.01 microns or more of Ra in that internal surface by coarse notching, and this drawing (e) shows the example which carried out surface roughening of the internal surface further. Of course also in above-mentioned drawing 6 (b) - (d), surface roughening of the internal surface may be carried out in this way.

[0056]

In the configuration of the successive formation hole 27 (27a-27e) shown in above-mentioned drawing 6 (a) - (e) Like successive formation hole 27a, like a cylinder-like thing and the successive formation holes 27b and 27c when the path of the wall section is larger than the path of vertical opening The path of up-and-down opening turns into an effective diameter on the optics over a lens, and like the successive formation holes 27d and 27e, when the path

of vertical opening is larger than the path of the wall section, the path of the wall section turns into an effective diameter on the optics over a lens.

[0057]

By the way, it faces fabricating a lens material (the 1st material) and a lens successive formation material (the 2nd material) by the up-and-down force piston as mentioned above, and a right lens is not fabricated if the lens material has not carried out location correspondence correctly to the up-and-down lens punch side and up-and-down lens female mold side of a force piston. Generally, since the mutual location of an up-and-down force piston is positioned by the mold which omitted illustration in drawing 1 and it is satisfactory, if the lens successive formation material which is held in an up-and-down force plunger, and is laid in female mold is positioned to female mold, a lens material will be positioned as a result by this with an up-and-down force plunger.

[0058]

Drawing 7 (a) is drawing in which matching the example of a configuration for positioning a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing it, and this drawing (b) is drawing showing the operating state. As shown in this drawing (a), the hole 44 for positioning for positioning with the bottom force plunger 28 to at least two places is formed in the 2nd material 26 independently [the successive formation hole 27].

[0059]

It is attached outside and these holes 44 for positioning are positioned by the locating lug 45 of the shape of a column currently set up by the bottom force plunger 28, respectively, as shown in this drawing (b). By this positioning, the successive formation hole 27 of the 2nd material 26 corresponds to the lens female mold side 28-1 of the bottom force plunger 28 shown in this drawing (a) surely. And as shown in this drawing (b), the lens material (the 1st material) inserted in the successive formation hole 27 carries out location correspondence correctly to the lens female mold side 28-1. Of course, by this, although the lens material (the 1st material) is omitting illustration to drawing 7 (b), it carries out location correspondence correctly also in the lens top-face mold 29-1 of the upper force plunger 29 shown in drawing 1 (b).

[0060]

In addition, although the above-mentioned hole 44 for positioning is formed as a through tube in the example shown in drawing 7 (a) and (b), since what is necessary is just to position with a bottom force plunger, it is not necessary to restrict it to a through tube. For example, what is necessary is to be a crevice or a slot formed in the inferior surface of tongue of the 2nd material, and just to form in a bottom force-plunger side the heights or the ** form projected part which engages with the crevice or slot etc. in that case.

[0061]

Moreover, irregularity is made reverse, a projected part is formed in the inferior surface of tongue of the 2nd material, and you may make it form in a bottom force plunger the crevice which engages with this projected part. A result with the same said of this as positioning is obtained.

Moreover, the positioning section formed in the 2nd material is not restricted to the hole for positioning prepared in at least two places as mentioned above, a crevice, a slot, heights, ****, etc. The positioning section can be formed also by cutting and lacking one place of the arbitration around the 2nd material.

[0062]

Drawing 8 is drawing in which matching other examples of a configuration for positioning a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing them. As shown in this drawing, the notching section 26-1 which cut the perimeter on radii linearly and lacked it is formed in a part of perimeter of the 2nd material 26. It is a configuration suitable for the configuration around this 2nd material 26, namely, the material installation side of the bottom force plunger 28 is caudad formed with the level difference from the perimeter of the circular level difference section 28-2 and the straight-line-like level difference section 28-3 which follows this.

[0063]

When the 2nd material 26 is laid in the material installation side of the bottom force plunger 28 currently caudad formed with the level difference from this perimeter, it is laid so that the notching section 26-1 of the 2nd material 26 may be in agreement with the straight-line-like level difference section 28-3 of the bottom force plunger 28. Thereby, the 2nd material 26 is positioned to the material installation side of the bottom force plunger 28.

[0064]

In addition, although the notching section 26-1 of the 2nd material 26 was made into the straight-line-like notching section in the above-mentioned example, without restricting to this, corniform notching is sufficient and semicircle-like notching is sufficient. What is necessary is in short, to cut and lack the circular perimeter of the 2nd material 26 in configurations other than surrounding radii, and just to equip a bottom force-plunger side with the level difference section corresponding to this notching section.

[0065]

Next, another operation gestalt of this invention shown in drawing 9 is explained. The lens components of this operation gestalt are similar to what was obtained by the manufacture approach shown in drawing 1 as a result. However, the lens components of this operation gestalt cut the lens array, and were not obtained. That is, this prepares one lens and one attachment component, and manufactures lens components from these.

[0066]

The lens components 50 consist of the 1st material 51 and 2nd material 52. The 2nd material 52 has opening in the

center section. And by the inside of this opening, it unites with the 1st material 51 and the lens components 50 are formed.

Shaping of this lens component 50 is performed as shown in drawing 10. That is, the 2nd material 52 is arranged on the bottom force plunger 53, and the 1st material 51 is arranged to opening of the 2nd material 52. Here, it heats to the temperature from which the 1st material 52 becomes deformable, and when the 1st material 51 becomes soft, the upper force plunger 54 is dropped. Thus, a lens side is formed by putting from the upper and lower sides with two dice.

[0067]

Thus, since the 1st material 51 and 2nd material 52 are changed, if an adsorbent good material is used, for example as the 2nd material 52, the handling of the lens components 50 will become easy. Or if metals, such as iron and nickel, are used as the 2nd material 52, since the lens components 50 can be held by magnetism with a magnet etc., handling will become easy.

[0068]

In addition, amelioration and modification various by within the limits which does not deviate from the summary of this invention are possible for this invention, without being limited to the operation gestalt mentioned above.

[Brief Description of the Drawings]

[0069]

[Drawing 1] (a), (b), and (c) are drawings showing the lens array manufacture approach in the gestalt of 1 operation.

[Drawing 2] It is the graph showing the combination of the 1st material which consists of glass used for shaping of a lens array, and the 2nd material which consists of other materials.

[Drawing 3] It is the graph showing the combination of the 1st material and the 2nd material which consist of a resin material which can be used for shaping of a lens array.

[Drawing 4] the lens making machine of the path of the successive formation hole of the 2nd material, and the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die -- it is drawing showing relation with the path of a Noh mask.

[Drawing 5] It is drawing showing the relation of whenever [granularity / of the internal surface of the successive formation hole of the 2nd material /, and welding / of the 1st material].

[Drawing 6] (a) - (e) is the sectional side elevation showing various kinds of configurations of the internal surface of a successive formation hole.

[Drawing 7] Drawing in which matching the example of a configuration for (a) to position a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing it, and (b) are drawings showing the operating state.

[Drawing 8] It is drawing in which matching other examples of a configuration for positioning a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing them.

[Drawing 9] It is drawing showing the structure of the lens components which are another operation gestalten of this invention.

[Drawing 10] It is drawing explaining the manufacture approach of the lens components shown in drawing 9.

[Drawing 11] (a) is drawing showing an example of the manufacture approach of the conventional lens array (lens array), and (b) is the top view showing the lens array which was fabricated and was done.

[Drawing 12] (a) - (d) is drawing showing the example which fabricates the combination lens of a pair as a lens array according to an individual, respectively, and gathers production efficiency.

[Description of Notations]

[0070]

- 1 Mold
- 2 Female Mold
- 3 Optical Material
- 4 Punch
- 5 Lens
- 6 Lens Aggregate
- 7 Mold
- 8 Female Mold
- 9 Optical Material
- 11 Lens Punch
- 12 Lens Punch Supporter Material
- 13 Punch
- 14 Upper Lens
- 15 Lens Aggregate
- 16 Mold
- 17 Lens Female Mold Supporter Material
- 18 Lens Female Mold
- 19 Female Mold
- 20 Optical Material
- 21 Punch
- 22 Lower Lens

23 Lens Aggregate
25 1st Material
26 2nd Material
26-1 Perimeter Notching Section
27, 27a-27e Successive formation hole
29 Upper Force Plunger
29-1 Lens Top-Face Mold
28 Bottom Force Plunger
28-1 Lens Inferior-Surface-of-Tongue Mold
28-2 Circular Level Difference Section
28-3 Straight-Line-like Level Difference Section
30 lens array
31 Lens
31-1 Optical Functional Side
32 36 The 2nd material column
33 37 The 1st material column
34 38 The result column
35 39 The evaluation column
41 The Granularity Column of Internal Surface of Successive Formation Hole
42 The Count Column of Repeat of Shaping Trial
43 The Result Column
44 Hole for Positioning
45 Locating Lug
50 Lens Components
51 1st Material
52 2nd Material
53 Bottom Force Plunger
54 Upper Force Plunger

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0069]

[Drawing 1] (a), (b), and (c) are drawings showing the lens array manufacture approach in the gestalt of 1 operation.

[Drawing 2] It is the graph showing the combination of the 1st material which consists of glass used for shaping of a lens array, and the 2nd material which consists of other materials.

[Drawing 3] It is the graph showing the combination of the 1st material and the 2nd material which consist of a resin material which can be used for shaping of a lens array.

[Drawing 4] the lens making machine of the path of the successive formation hole of the 2nd material, and the force plunger of the upper and lower sides of a lens array die — it is drawing showing relation with the path of a Noh mask.

[Drawing 5] It is drawing showing the relation of whenever [granularity / of the internal surface of the successive formation hole of the 2nd material /, and welding / of the 1st material].

[Drawing 6] (a) – (e) is the sectional side elevation showing various kinds of configurations of the internal surface of a successive formation hole.

[Drawing 7] Drawing in which matching the example of a configuration for (a) to position a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing it, and (b) are drawings showing the operating state.

[Drawing 8] It is drawing in which matching other examples of a configuration for positioning a lens successive formation material (the 2nd material) to a bottom force plunger with a bottom force plunger, and showing them.

[Drawing 9] It is drawing showing the structure of the lens components which are another operation gestalten of this invention.

[Drawing 10] It is drawing explaining the manufacture approach of the lens components shown in drawing 9 .

[Drawing 11] (a) is drawing showing an example of the manufacture approach of the conventional lens array (lens array), and (b) is the top view showing the lens array which was fabricated and was done.

[Drawing 12] (a) – (d) is drawing showing the example which fabricates the combination lens of a pair as a lens array according to an individual, respectively, and gathers production efficiency.

[Translation done.]

b.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-341474

(P2004-341474A)

(43) 公開日 平成16年12月2日 (2004.12.2)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G02B 3/00

G02B 3/00

A

4G026

C03B 11/00

C03B 11/00

A

C04B 37/00

C04B 37/00

C

C04B 37/02

C04B 37/02

C

C04B 37/04

C04B 37/04

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-349600 (P2003-349600)
 (22) 出願日 平成15年10月8日 (2003.10.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-317914 (P2002-317914)
 (32) 優先日 平成14年10月31日 (2002.10.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-119917 (P2003-119917)
 (32) 優先日 平成15年4月24日 (2003.4.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100074099
 弁理士 大冢 義之
 (72) 発明者 中濱 正人
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 林 俊明
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 新田 和男
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内

最終頁に続く

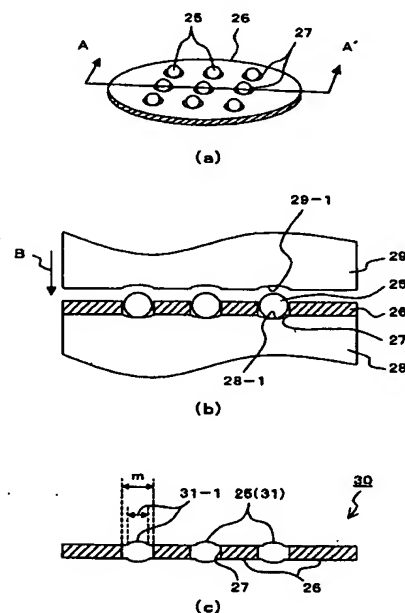
(54) 【発明の名称】 光学部品の製造方法、光学部品用素材、及び光学部品

(57) 【要約】

【課題】 押し型の寿命が長く、レンズに至みや光学的に不具合な癖がなく、本体装置に精度よく容易に組み込むことができる光学部品の製造方法、あるいはそのための素材を提供する。

【解決手段】 予め多数の連設孔27が形成されているレンズ連設素材26を下押型28に載置し、その連設孔27にそれぞれレンズ素材25を設定する。下押型28及び上押型29にはそれぞれ連設孔27の径mよりも小さな有効径のレンズ下面型28-1とレンズ上面型29-1がそれぞれ形成されている。上下の押型は、ほぼレンズ素材25を押圧するだけの押圧負荷でレンズを成形することができる。レンズ素材25とレンズ連設素材26にそれぞれ異なる素材を用いるとレンズの光学的なノイズを抑制することができる。レンズ連設素材26に金属を使用すると本体装置への組み込みで半田付けが容易となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第 1 の素材と、
レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第 2 の素材と、
を用いて成形して

前記第 1 の素材と前記第 2 の素材とが一体化したレンズアレイを得るレンズアレイ製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 の素材と、前記第 2 の素材とは、同じ材質の素材であることを特徴とする請求項 1 記載のレンズアレイの製造方法。 10

【請求項 3】

前記第 2 の素材は、遮光性の素材であることを特徴とする請求項 1 記載のレンズアレイの製造方法。

【請求項 4】

前記遮光性の素材は、金属、サメット、又はセラミックスであることを特徴とする請求項 3 記載のレンズアレイの製造方法。

【請求項 5】

レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第 1 の素材と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第 2 の素材と、を用いて成形して、前記第 1 の素材と前記第 2 の素材とが一体化したレンズアレイを得るレンズアレイ製造方法において用いられるレンズアレイ用素材であって、 20

前記第 2 の素材は、前記第 1 の素材が嵌入する連設孔を備えていることを特徴とするレンズアレイ用素材。

【請求項 6】

前記連設孔は、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径よりも大きい径を備えていることを特徴とする請求項 5 記載のレンズアレイ用素材。

【請求項 7】

前記連設孔は、円筒形状であることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のレンズアレイ用素材。 30

【請求項 8】

前記連設孔は、上下の開口部の径と内壁部の径が異なって形成されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のレンズアレイ用素材。

【請求項 9】

前記連設孔は、内壁面が少なくとも $Ra 0.01$ ミクロン以上の粗さに形成されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載のレンズアレイ用素材。

【請求項 10】

前記第 2 の素材は、上下の押型内への収容時に前記上下の押型と位置決めするための位置決め部を備えていることを特徴とする請求項 5 記載のレンズアレイ用素材。

【請求項 11】

前記位置決め部は、少なくとも 2 箇所設けられた貫通孔であることを特徴とする請求項 10 記載のレンズアレイ用素材。 40

【請求項 12】

前記位置決め部は、少なくとも 1 箇所設けられた周囲切り欠き部であることを特徴とする請求項 10 記載のレンズアレイ用素材。

【請求項 13】

レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第 1 の素材と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第 2 の素材と、を用いて成形して得られる、前記第 1 の素材と前記第 2 の素材とが一体化したレンズアレイであって、 50

前記第2の素材は、前記第1の素材が嵌入する連設孔を備えていることを特徴とするレンズアレイ。

【請求項14】

前記第1の素材が前記第2の素材に備えられている連設孔の内壁面に融着することによって前記第1の素材と前記第2の素材とが一体化していることを特徴とする請求項13に記載のレンズアレイ。

【請求項15】

前記連設孔は、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径よりも大きい径を備えていることを特徴とする請求項14に記載のレンズアレイ。

【請求項16】

前記第1の素材における前記第2の素材の内壁面との融着部分の厚みが0.3ミリメートル以下であることを特徴とする請求項15に記載のレンズアレイ。

【請求項17】

成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、
成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、
を用いて成形して、
前記第1の素材と前記第2の素材とが一体化したレンズ部品を得るレンズ部品の製造方法。

【請求項18】

成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、
成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、
を用いて成形して、
前記第1の素材と前記第2の素材とが一体化したレンズ部品を得るレンズ部品の製造方法において用いられるレンズ素材であって、
前記第2の素材は、前記第1の素材が嵌入する孔部を備えていることを特徴とするレンズ素材。

【請求項19】

成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、
成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、
を用いて成形して得られる、前記第1の素材と前記第2の素材とが一体化したレンズ部品であって、
前記第2の素材は、前記第1の素材が嵌入する孔部を備えていることを特徴とするレンズ部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学部品の製造方法、この製造方法に用いられる素材、あるいは、この製造方法によって製造された光学部品に関する。ここで、光学部品とは、例えばレンズ部品あるいはレンズアレイである。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば2mm以下というような比較的小径のレンズの製造方法として、胴型で周囲への拡散を規制された1個の光学素材を上型と下型とで押圧してレンズを成型した後、上型を取り外し、出来上がったレンズを吸引具により取り出すレンズ製造方法が知られていた。

【0003】

しかし、この方法は、胴型の内径が例えば3mm以下というように極めて小型になると吸引具が適切に動作できなくなる不具合や、吸引できても胴型の外に取り出すことに困難を伴うなどの不具合があるためレンズを連設して一度に成形するレンズ製造方法が案出さ

10

20

30

40

50

れるようになった。

【0004】

図11(a)はそのようにレンズを連設して一度に多数のレンズを成形するレンズ製造方法の一例を示す図であり、同図(b)は成形されて出来上がったレンズの集合体(レンズアレイ=lens array)を示す平面図である。このレンズ製造方法は、同図(a)に示すように、胴型1に周囲を規制され、下型2の上に載置された平板状の光学素材3を、上型4で押圧して、複数のレンズ5を一度に成形する。

【0005】

図11(b)に示すように、このようにして出来上がった複数のレンズ5と、レンズ部を形成していない元の光学素材3とからなるレンズ集合体6は、全体のサイズが大きいので胴型内から容易に取り出すことができる。この後、レンズ5は個々に切り離されて個々に使用される。このレンズ製造方法は、一度に複数のレンズを成形できるので生産効率が向上する(例えば、特許文献1参照。)

【0006】

図12(a)～(d)は、上記とやや方法は異なるが、一对の組み合わせレンズをそれぞれ個別に一度に複数個を成形して生産能率を上げる例を示す図である。同図(a)は、上下二枚の組み合わせレンズの上のレンズを一度に複数個成形する状態を示しており、胴型7と、この胴型7に一体な型面が平面の下型8と、これらで形成される型内に收容された光学素材9と、レンズ上型11とレンズ上型支持部材12とからなる上型13とを示している。そして、上型13が光学素材9を上から押圧して、レンズ上型11により上のレンズ14が成形された状態を示している。

【0007】

同図(b)は、上記のようにして出来上がった複数の上のレンズ14とレンズ部を形成していない元の光学素材9とからなるレンズ集合体15を示している。

同図(c)は、上下二枚の組み合わせレンズの下のレンズを一度に複数個成形する状態を示しており、胴型16と、この胴型16に一体なレンズ下型支持部材17とこのレンズ下型支持部材17に支持された複数のレンズ下型18とからなる下型19と、これらで形成される型内に收容された光学素材20と、型面が平面な上型21とを示している。そして、上型21が光学素材20を上から押圧して、レンズ下型18により下のレンズ22が成形された状態を示している。

【0008】

同図(d)は、上記のようにして出来上がった複数の下のレンズ14とレンズ部を形成していない元の光学素材20とからなるレンズ集合体23を示している。上記の上のレンズ14と下のレンズ22が平面部によって個々に組み合わせられて組み合わせレンズが形成される(例えば、特許文献2参照。)

【特許文献1】特開2002-265226号公報(要約、図3)

【特許文献2】特開2002-243912号公報(段落0042～0045、図3、図4)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上記のレンズ集合体製造方法は、いずれもレンズ部と非レンズ部が同一の光学素材で形成されている。このとき、非レンズ部の厚さを薄くしようとすると、その全面を上下から押圧する押し型の成形負荷が大きくなり、このため押し型の寿命が短く、新たな押し型への交換頻度が高くなって経済的でないという問題があった。さらには、非レンズ部が割れるという問題も生じ、これらの問題の解決が望まれていた。

【0010】

また、レンズ集合から個々に切り出されるレンズは、光学機能面を形成する中央部分とその周囲の非光学機能部がガラスや樹脂等の同一の光学素材でできているため、物理的な歪みや光学的に不具合となるような癖が発生しやすい。そのような物理的な歪みや光学的

10

20

30

40

50

に不具合となるような癖が抑制されて形状や精度等の品質の安定化したレンズの製造方法の出現が望まれていた。

【0011】

また、これらのレンズは、極めて小さなものであるため例えばCCD装置等への組み込みの際に精度よく組み込むための高度の技術が要求されるという問題を有していた。そして、例えば半田付けなどで精度よく容易に組み込む方法が模索されていた。

本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、押し型の寿命を長期化させ、成形されたレンズに物理的な歪みや光学的に不具合となるような癖がなく、且つ本体装置に精度よく容易に組み込むことができる光学部品の製造方法、あるいはそのための素材を提供することである。また、この製造方法により製造することにより、外周部の厚み（いわゆるコバ厚）の薄い光学部品であっても、取り扱いの容易な光学部品を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

先ず、請求項1記載の発明のレンズアレイ製造方法は、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズアレイを得るようにする。

【0013】

上記第1の素材と、上記第2の素材とは、例えば請求項2記載のように、同じ材質の素材であっても良い。

20

また、上記第2の素材は、例えば請求項3記載のように、遮光性の素材であっても良い。その場合、上記遮光性の素材は、例えば請求項4記載のように、金属、サーメット、又はセラミックスで構成することが好ましい。

【0014】

次に、請求項5記載の発明のレンズアレイ用素材は、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して、上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズアレイを得るレンズアレイ製造方法において用いられるレンズアレイ用素材であって、上記第2の素材は、上記第1の素材が嵌入する連設孔を備えて構成される。

30

【0015】

上記連設孔は、例えば請求項6記載のように、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径よりも大きい径を備えて構成され、例えば請求項7記載のように、円筒形状に形成され、また、例えば請求項8記載のように、上下の開口部の径と内壁部の径が異なって形成され、また、例えば請求項9記載のように、内壁面が少なくともRa0.01ミクロン以上の粗さに形成される。

【0016】

また、上記第2の素材は、例えば請求項10記載のように、上下の押型内への収容時に上記上下の押型と位置決めするための位置決め部を備えており、この位置決め部は、例えば請求項11記載のように、少なくとも2箇所設けられた貫通孔であり、また、例えば請求項12記載のように、少なくとも1箇所設けられた周囲切り欠き部であるように構成される。

40

【0017】

次に、請求項13に記載の発明のレンズアレイは、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して得られる、上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズアレイであって、上記第2の素材は、上記第1の素材が嵌入する連設孔を備えて構成される。

【0018】

ここで、上記第1の素材と上記第2の素材とは、例えば請求項14記載のように、第1

50

の素材が第2の素材に備えられている連設孔の内壁面に融着することによって一体化している。

ここで、上記連設孔は、例えば請求項15記載のように、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径よりも大きい径を備えている。

【0019】

ここで、例えば請求項16記載のように、上記第1の素材における上記第2の素材の内壁面との融着部分の厚みが0.3ミリメートル以下であるようにすることができる。

次に、請求項17記載の発明のレンズ部品の製造方法は、成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して、上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズ部品を得るようにする。

10

【0020】

次に、請求項18記載の発明のレンズ素材は、成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して、上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズ部品を得るレンズ部品の製造方法において用いられるレンズ素材であって、上記第2の素材は、上記第1の素材が嵌入する孔部を備えて構成される。

【0021】

次に、請求項19記載の発明のレンズ素材は、成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材と、成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材と、を用いて成形して得られる、上記第1の素材と上記第2の素材とが一体化したレンズ部品であって、上記第2の素材は、上記第1の素材が嵌入する孔部を備えて構成される。

20

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本発明によれば、上下の押し型の成形負荷を軽減でき、本体装置への組み付け時の半田付けを容易にでき、レンズに発生する歪み等の不具合を抑制でき、レンズ内における光学上の光の乱れを抑止でき、簡単な構成で精度よくレンズ素材と押し型の位置決めができ、これにより小型レンズを量産する場合において形状精度等の品質の安定したレンズを成形することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1(a)、(b)、(c)は、一実施の形態におけるレンズアレイ製造方法を示す図である。まず、同図(a)に示すように、このレンズアレイ製造方法は、レンズアレイ(上述の図11(b)に示した従来のレンズ集合体6と同様の形態のもの)の成形後において少なくとも光学機能面を含む面となる第1の素材25と、レンズアレイの成形後において少なくとも光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材26とを用いて成形される。

【0024】

この第1の素材25は、第2の素材26に形成されている複数のレンズを連設するための連設孔27(同図に示す例では分かり易く9個として示している)の中に嵌入した状態で、第2の素材26と共に、同図(b)に示すように、レンズアレイ成形型の下押型28の上に載置される。なお、同図(b)は同図(a)のA-A'断面矢視図を示している。

40

【0025】

この状態において、第1の素材25がガラス転移点より高く変形が可能な、適宜の高温下で、レンズアレイ成形型の上押型29が上方から、第2の素材26の面に接するまで同図(b)の矢印Bで示すように降下する。これにより、下押型28のレンズ成形機能面としてのレンズ下面型28-1と上押型29のレンズ成形機能面としてのレンズ上面型29-1によって第1の素材25が押圧され、レンズ下面型28-1とレンズ上面型29-1とに応じた形に成形され、全体として同図(c)に示すように、レンズアレイ30が成形

50

される。このレンズアレイ 30 は、全体のサイズが大きいので、同図 (b) の上押型 29 を除去した後で、型内から容易に取り出すことができる。

【0026】

このレンズアレイ 30 は、同図 (c) に示すように、レンズ機能部材である第 1 の素材 25 が、レンズ連設部材である第 2 の素材 26 の連設孔 27 に融着して第 2 の素材 26 と一体化しており、このように第 2 の素材 26 と一体化した第 1 の素材 25 から成るレンズ 31 が多数 (この例では同図 (a) に示すように 9 個) 連設されている。

【0027】

このレンズ 31 の光学機能面 (レンズとして有効に機能する面) 31-1 の寸法は、同図 (c) に示すように、第 2 の素材 26 の連設孔 27 の有効径 m (この有効径 m については詳しくは後述する) よりも小さく形成されている。このように、第 1 の素材 25 は、レンズアレイ 30 の成形後において、少なくとも光学機能面 31-1 を含む面を形成する。これに対して、第 2 の素材 26 は、少なくとも光学機能面 31-1 を含む面以外の面を形成することになる。この後、各レンズ 31 は個々に切り離される。

【0028】

以上のように、レンズ機能部材である第 1 の素材 25 をレンズ連設部材である第 2 の素材 26 の連設孔 27 の内壁部に融着させてレンズアレイ 30 を形成することにより、レンズ 31 の第 2 の素材 26 における連設孔 27 の内壁部との融着部分の厚み (図 1 (c) における光学機能面 31-1 の外周部分のレンズ 31 の厚み) を 0.3 mm 以下の薄さでもいわゆるバリやカケを防止して形成することができる。

【0029】

なお、同図には示していないが、各レンズ 31 を個々に切り離しやすいように、第 2 の素材 26 に連設孔 27 を形成する際に、切断用の格子状のスクライブラインを予め形成し、各格子内に連設孔 27 を形成するようにしてもよい。

また、図 1 (b), (c) では、上下のレンズ押型ともに、レンズを凸面に形成する型で示しているが、これに限ることなく、上下のレンズ押型は、いずれか一方がレンズ凸面用で他方がレンズ凹面用としても良く、また、上下ともレンズ凹面を形成する型としても良い。

【0030】

図 2 は、上記のレンズアレイ 30 の成形に用いられる第 1 の素材 25 と第 2 の素材 26 との組み合わせを示す図表である。同図に示す図表は、上述したように実用性のあるレンズアレイ 30 を成形するに至るまでに、本発明者によって行われた試行錯誤的試験において、種々試みられた第 1 の素材 25 と第 2 の素材 26 との組み合わせと、それぞれの組み合わせにおいて、それぞれ 500 回にわたって行われた成形後の第 1 の素材 25 と第 2 の素材 26 との融着状態を調べた結果を示している。

【0031】

同図の図表は、左から右へ、光学機能面を含む面以外の面となる第 2 の素材欄 32、光学機能面を含む面となる第 1 の素材欄 33、結果欄 34、及び評価欄 35 から成る。そして、同図表の左端に示すように第 1 の素材 25 と第 2 の素材 26 の 10 種類の組み合わせによって成形試験を行った。

【0032】

第 1 の素材 25 と第 2 の素材 26 との組み合わせは、第 2 の素材欄 32 に示す石英ガラス (線膨張率 5×10^{-6})、ガラス A (線膨張率 9×10^{-6})、ガラス B (線膨張率 10.4×10^{-6})、ステンレス鋼 (線膨張率 16×10^{-6})、及び炭素鋼 (線膨張率 12×10^{-6}) まで、1 番目の第 2 の素材から 6 番目の第 2 の素材までに対して、第 1 の素材欄 33 に示すように、一律に上記のガラス A (線膨張率 9×10^{-6}) を組み合わせている。

【0033】

そして、7 番目の組み合わせとして、第 2 の素材として TiC と TiN の混合材 (線膨張率 7.8×10^{-6})、第 1 の素材としてガラス C (線膨張率 11×10^{-6}) を

10

20

30

40

50

用いている。また、8番目から10番目まで、第2の素材としてのWC（線膨張率 6.4×10^{-6} ）、SiC（線膨張率 4.0×10^{-6} ）、及びZrO₂（線膨張率 9.5×10^{-6} ）に対して、第1の素材として再びガラスAを組み合わせている。

【0034】

これらの組み合わせに対して、結果欄34に示すように、5番目の組み合わせを除いて、他の組み合わせでの成形では、図1（c）に示すように、第1の素材25と第2の素材26が500回の成形試験で全て融着していた。そして、5番目の組み合わせでは、500回の成形試験のうち、第1の素材25と第2の素材26との融着は80回の成形試験で認められ、残る420回の成形試験では融着は認められなかった。

【0035】

すなわち、評価欄35に示すように、5番目の組み合わせを除く他の組み合わせは全て評価が「○」であって合格であり、5番目の組み合わせのみ評価が「×」であって不合格となっている。これは、この不合格の5番目の組み合わせにおける第2の素材である炭素鋼（線膨張率 12×10^{-6} ）が、炭素の含有率が高いことによりガラス素材と融着しにくいためと思われる。

【0036】

上記を総合すると、第1の素材25をガラスとした場合、第2の素材26は、第1の素材25と同様のガラス素材でも良く、また、ステンレスや銅のように金属でも良く、また、TiCとTiNの混合材あるいはWCのようにサーメット（cermet、ceramic metalの略）（金属の地に酸化物・炭化物・窒化物・硼化物・珪化物などを分散させた焼結複合材料）でも良く、また、SiCやZrO₂のようにセラミックス（ceramics、成形・焼成などの工程を経て得られる非金属無機材料の総称）であっても良いことが分かった。

【0037】

そして、第2の素材26を金属とした場合、個々に切り離したレンズ31をCCD装置本体等に組み付けるとき、レンズ31を、その周囲の第2の素材26を介してCCD装置本体の金属筐体に容易に半田付けすることができ、これによってCCD装置本体へのレンズ31の組み付けが容易になり、組み立て工程における作業能率の向上に貢献するという利点が得られる。

【0038】

また、上記の金属、サーメット、又はセラミックスは、光非透過性（遮光性）の素材であるが、このような遮光性の素材を第2の素材26として用いた場合、レンズ31の周囲からのノイズ光が遮断されるので、レンズ31の光学機能が向上するという利点が得られる。

【0039】

なお、上記の例では第1の素材25として、種類の異なるものを含んではいるが全てガラス素材を用いている。しかし、上記第1の素材25としては、ガラス素材に限ることなく、レンズ機能を発揮できるものであれば樹脂素材を用いることもできる。

図3は、上述したレンズアレイ30の成形に用いられることが可能な樹脂素材からなる第1の素材25と第2の素材26との組み合わせを示す図表である。同図に示す図表も、実用性のあるレンズアレイ30を成形するに至るまでに、本発明者によって行われた試行錯誤的試験において、種々試みられた樹脂素材から成る第1の素材25と第2の素材26との組み合わせと、それぞれの組み合わせにおいて、それぞれ500回にわたって行われた成形後の第1の素材25と第2の素材26との融着状態を調べた結果を示している。

【0040】

同図の図表も、左から右へ、光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材欄36、光学機能面を含む面となる第1の素材欄37、結果欄38、及び評価欄39から成る。なお、図表は第1の素材25と第2の素材26の組み合わせを2行で示しているが、組み合わせが2種類という意味ではない。

【0041】

例えば1行目の組み合わせで、第2の素材欄36には、ABS、ポリカーボネート、及

10

20

30

40

50

びデルリンの3種類の樹脂が示され、第1の素材欄37には、環状オレフィン系ポリマー、ポリカーボネート、アクリル、及びスチレンメタクリル樹脂共重合体の4種類の樹脂が示されている。これは、これら3種類の樹脂と4種類の樹脂を適宜に選択して組み合わせることを示している。つまり、この図表の1行目の各素材からは、第1の素材25と第2の素材26の組み合わせとして $4 \times 3 = 12$ 種類の組み合わせが得られる。

【0042】

また、同様に、2行目の組み合わせでは、第2の素材欄36には、環状オレフィン系ポリマー、ポリカーボネート、アクリル、及びスチレンメタクリル樹脂共重合体の4種類の樹脂が示され、第1の素材欄37には、上記同様に環状オレフィン系ポリマー、ポリカーボネート、アクリル、及びスチレンメタクリル樹脂共重合体の4種類の樹脂が示されている。これは、これら4種類の樹脂と4種類の樹脂を適宜に選択して組み合わせることを示している。つまり、この図表の2行目の各素材からは、第1の素材25と第2の素材26の組み合わせとして $4 \times 4 = 16$ 種類の組み合わせが得られる。

【0043】

そして、いずれの場合も、結果欄38に示すように、1行目に示す12種類の組み合わせ、及び2行目に示す16種類の組み合わせの全ての組み合わせにおいて、第1の素材25と第2の素材26が良く融着するという結果が得られており、評価欄39に示すように、評価は「○」であって全て合格であった。

【0044】

ところで、前述したように、第2の素材26は、その構成に、レンズ連設部材として、多数の連設孔27を備えている。この連設孔27の径と、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面としてのレンズ下面型28-1とレンズ上面型29-1の径との間には、特別の関係が設定されている。

【0045】

図4は、その第2の素材26の連設孔27の径と、レンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径との関係を示す図である。同図に示すように、連設孔27の径 m は、レンズアレイ成形型の上押型29のレンズ成形機能面としてのレンズ上面型29-1の径 $n1$ 及び下押型28のレンズ成形機能面としてのレンズ下面型28-1の径 $n2$ よりも、大きく形成されている。

【0046】

これにより、図1(c)に示すレンズアレイ30に形成されるレンズ31の光学機能面31-1は、常に第2の素材26の連設孔27の光学的有效サイズよりも小さく形成される。したがって、レンズ31の光学機能面31-1の光学機能が第2の素材26によって阻害されるという虞が全く無い。

【0047】

ところで、上述した例では、第2の素材26の連設孔27は、円筒状に形成されたものを示してきた。連設孔27がこのように円筒状であると、融着が十分でないと成形されたレンズ31が連設孔27から脱落するおそれがある。特に、第2の素材26が、ガラス素材以外の素材である場合に、連設孔27の内壁面が平滑であると、融着が十分に行われず、レンズ脱落の傾向が強くなることが試験による経験上から判明している。

【0048】

図5は、第2の素材26の連設孔27の内壁面の粗さと、第1の素材25の融着度との関係を示す図である。同図表は、左から右へ、連設孔の内壁面の粗さ欄41、成形試験の繰返し回数欄42、結果欄43を示している。なお、成形試験の繰返し回数欄42に示す成形試験の繰返し回数は、いずれも500回である。

【0049】

同図に示す連設孔の内壁面の粗さ欄41には、連設孔27の内壁面の粗さが、上から下へ、 $Ra0.005\mu m$ 、 $Ra0.008\mu m$ 、 $Ra0.01\mu m$ 、及び $Ra0.015\mu m$ と、適宜の間隔で順次粗くなっていることを示している。このような粗さで内壁面が形成されている連設孔27に対して、特定の第1の素材25による融着試験をそれぞれ5

10

20

30

40

50

00回ずつ繰り返してみた結果が、結果欄43に示されている。

【0050】

結果欄43に示されるように、 $Ra0.005\mu m$ の粗さでは、500回の融着試験のうち融着しなかったものが420回、 $Ra0.008\mu m$ の粗さでは、160回、そして、 $Ra0.01\mu m$ の粗さでは、500回の融着試験で全てが融着し、更に $Ra0.015\mu m$ の粗さでは、同様に全てが融着するという結果が得られた。

【0051】

すなわち、連設孔27の内壁面は、少なくとも $Ra0.01$ ミクロン以上の粗さに形成されていることが望ましいことが判明した。

また、このような連設孔27の内壁面の粗さもさることながら、連設孔27の内壁面の形状も第1の素材25の融着のよしあしに関係する。

【0052】

図6(a)～(e)は、連設孔27の内壁面の各種の形状を示す側断面図である。なお、図6(a)～(e)に破線で示す丸形は、いずれも第1の素材25を示しており、第2の素材26が載置される下型の面が平面であると仮定したときの連設孔27(27a～27e)と第1の素材25との位置関係を参考のために示したものである。

【0053】

図6(a)～(e)において、同図(a)は、上述してきた円筒状の内壁面を有する連設孔27aを示しており、その内壁面は、少なくとも $Ra0.01$ ミクロン以上の粗さに形成されている。

また、図6(b)～(d)は、内壁面の粗さに関係なく、第1の素材25を良好に融着させることができる形状を示している。そして、同図(b)～(d)では、連設孔27(27b～27d)は、上下の開口部の径と内壁部の径が異なって形成されている。

【0054】

すなわち、同図(b)は、上下の開口部の径よりも内壁部の径のほうが大きく、連設孔27bの断面は、内壁部が角が形成されるように切り込まれている。また、同図(c)も、上下の開口部の径よりも内壁部の径のほうが大きい例であり、この場合は、連設孔27cの断面は、内壁部が円弧状に切り込まれている。

【0055】

また、同図(d)は、上下の開口部の径よりも内壁部の径のほうが小さい例を示しており、連設孔27dの断面は、内壁部が角を形成して突出している。

同図(e)も、上下の開口部の径よりも内壁部の径のほうが小さい例を示しており、この例は、その内壁面に、粗い切り欠きで $Ra0.01$ ミクロン以上の段差を形成して、内壁面を更に粗面化した例を示している。上記の図6(b)～(d)においても、内壁面をこのように粗面化して良いことは勿論である。

【0056】

上記の図6(a)～(e)に示す連設孔27(27a～27e)の形状において、連設孔27aのように円筒状のもの及び連設孔27b、27cのように上下開口部の径よりも内壁部の径が大きい場合は、上下の開口部の径が、レンズに対する光学上の有効径となり、連設孔27d、27eのように上下開口部の径のほうが内壁部の径よりも大きい場合は、内壁部の径が、レンズに対する光学上の有効径となる。

【0057】

ところで、上記のようにレンズ素材(第1の素材)やレンズ連設素材(第2の素材)を上下の押し型で成形するに際しては、レンズ素材が上下の押し型のレンズ上型面及びレンズ下型面に正確に位置対応していなければ正しいレンズが成形されない。一般に上下の押し型の相互位置は、図1では図示を省略した胴型によって位置決めされているから問題ないから、上下の押し型内に收容されて下型に載置されるレンズ連設素材を下型に対して位置決めすれば、これによって結果的にレンズ素材が上下の押し型と位置決めされる。

【0058】

図7(a)は、下押し型に対してレンズ連設素材(第2の素材)を位置決めするための構

10

20

30

40

50

成例を下押型と対応付けて示す図であり、同図（b）は、その動作状態を示す図である。同図（a）に示すように、第2の素材26には連設孔27とは別に、少なくとも2箇所に、下押型28と位置決めするための位置決め用孔44が設けられている。

【0059】

これらの位置決め用孔44は、それぞれ下押型28に立設されている柱状の位置決め突起45に、同図（b）に示すように外嵌して位置決めされる。この位置決めにより、同図（a）に示す下押型28のレンズ下型面28-1に、第2の素材26の連設孔27が正しく対応する。そして、同図（b）に示すように、その連設孔27に嵌入されるレンズ素材（第1の素材）が、レンズ下型面28-1に正しく位置対応する。勿論、これによってレンズ素材（第1の素材）は、図7（b）には図示を省略しているが図1（b）に示した上押型29のレンズ上面型29-1にも正しく位置対応する。

【0060】

なお、上記の位置決め用孔44は、図7（a）、（b）に示す例では貫通孔として形成されているが、下押型と位置決めすればよいのであるから貫通孔に限る必要はない。例えば第2の素材の下面に形成された凹部又は溝等であってもよく、その場合は、その凹部又は溝等に係合する凸部又は条形突部を下押型側に形成すればよい。

【0061】

また、凹凸を逆にして、第2の素材の下面に突部を形成し、この突部と係合する凹部を下押型に形成するようにしても良い。これでも位置決めとしては同様の結果が得られる。

また、第2の素材に形成される位置決め部は、上記のように少なくとも2箇所に設けられる位置決め用の孔、凹部、溝、凸部、条突等に限るものではない。第2の素材の周囲の任意の1箇所を切り欠くことによっても位置決め部を形成することができる。

【0062】

図8は、下押型に対してレンズ連設素材（第2の素材）を位置決めするための他の構成例を下押型と対応付けて示す図である。同図に示すように、第2の素材26の周囲の一部には、円弧上の周囲を直線的に切り欠かれた切り欠き部26-1が形成されている。この第2の素材26の周囲の形状に即応した形状で、すなわち円弧状段差部28-2と、これに連続する直線状段差部28-3により下押型28の素材載置面が周囲から下方に段差をもって形成されている。

【0063】

この周囲から下方に段差をもって形成されている下押型28の素材載置面に第2の素材26が載置されるときは、第2の素材26の切り欠き部26-1が下押型28の直線状段差部28-3に一致するように載置される。これにより、第2の素材26が下押型28の素材載置面に対して位置決めされる。

【0064】

なお、上記の例では第2の素材26の切り欠き部26-1を直線状の切り欠き部としたが、これに限ることなく、角状の切り欠きでも良く、半円状の切り欠きでも良い。要は、第2の素材26の円形の周囲を、周囲の円弧以外の形状に切り欠いて、この切り欠き部に対応する段差部を、下押型側に備えるようにすればよい。

【0065】

次に、図9に示す本発明の別の実施形態について説明する。本実施形態のレンズ部品は、結果として図1に示す製造方法によって得られたものに類似している。但し、本実施形態のレンズ部品は、レンズアレイを切断して得られたものではない。すなわち、これは、1つのレンズと1つの保持部材とを準備してこれらからレンズ部品を製造したものである。

【0066】

レンズ部品50は第1の素材51と第2の素材52とからなる。第2の素材52は、その中央部に開口部を有している。そして、この開口部の内面で、第1の素材51と一体化されてレンズ部品50が形成されている。

このレンズ部品50の成形は図10に示すように行われる。すなわち、下押型53上に

10

20

30

40

50

第2の素材52を配置し、その第2の素材52の開口部に第1の素材51を配置する。ここで、第1の素材52が変形可能となる温度まで加熱を行い、第1の素材51が軟化した時点で上押型54を降下させる。このようにして2つの成形型で上下から挟み込むことによってレンズ面を形成する。

【0067】

このように、第1の素材51と第2の素材52を異ならせているので、例えば第2の素材52として吸着性の良い素材を用いればレンズ部品50の取り扱いが容易になる。あるいは、第2の素材52として鉄やニッケルなどの金属を用いれば、磁石等による磁力でレンズ部品50を保持できるので取り扱いが容易になる。

【0068】

その他、本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良・変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】(a)、(b)、(c)は一実施の形態におけるレンズアレイ製造方法を示す図である。

【図2】レンズアレイの成形に用いられるガラスからなる第1の素材と他の素材からなる第2の素材との組み合わせを示す図表である。

【図3】レンズアレイの成形に用いられることが可能な樹脂素材からなる第1の素材と第2の素材との組み合わせを示す図表である。

【図4】第2の素材の連設孔の径とレンズアレイ成形型の上下の押型のレンズ成形機能面の径との関係を示す図である。

【図5】第2の素材の連設孔の内壁面の粗さと第1の素材の融着度との関係を示す図である。

【図6】(a)～(e)は連設孔の内壁面の各種の形状を示す側断面図である。

【図7】(a)は下押型に対してレンズ連設素材(第2の素材)を位置決めするための構成例を下押型と対応付けて示す図、(b)はその動作状態を示す図である。

【図8】下押型に対してレンズ連設素材(第2の素材)を位置決めするための他の構成例を下押型と対応付けて示す図である。

【図9】本発明の別の実施形態であるレンズ部品の構造を示す図である。

【図10】図9に示したレンズ部品の製造方法を説明する図である。

【図11】(a)は従来のレンズアレイ(lens array)の製造方法の一例を示す図であり、(b)は成形されて出来上がったレンズアレイを示す平面図である。

【図12】(a)～(d)は一对の組み合わせレンズをそれぞれ個別にレンズアレイとして成形して生産能率を上げる例を示す図である。

【符号の説明】

【0070】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 胴型 |
| 2 | 下型 |
| 3 | 光学素材 |
| 4 | 上型 |
| 5 | レンズ |
| 6 | レンズ集合体 |
| 7 | 胴型 |
| 8 | 下型 |
| 9 | 光学素材 |
| 11 | レンズ上型 |
| 12 | レンズ上型支持部材 |
| 13 | 上型 |
| 14 | 上のレンズ |

10

20

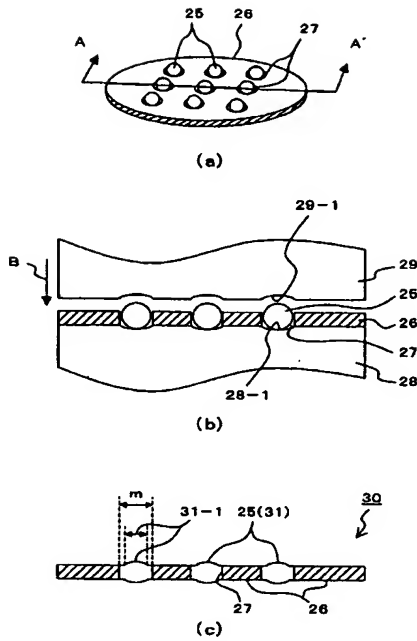
30

40

50

15	レンズ集合体	
16	胴型	
17	レンズ下型支持部材	
18	レンズ下型	
19	下型	
20	光学素材	
21	上型	
22	下のレンズ	
23	レンズ集合体	
25	第1の素材	10
26	第2の素材	
26-1	周囲切り欠き部	
27、27a～27e	連設孔	
29	上押型	
29-1	レンズ上面型	
28	下押型	
28-1	レンズ下面型	
28-2	円弧状段差部	
28-3	直線状段差部	
30	レンズアレイ	20
31	レンズ	
31-1	光学機能面	
32、36	第2の素材欄	
33、37	第1の素材欄	
34、38	結果欄	
35、39	評価欄	
41	連設孔の内壁面の粗さ欄	
42	成形試験の繰り返し回数欄	
43	結果欄	
44	位置決め用孔	30
45	位置決め突起	
50	レンズ部品	
51	第1の素材	
52	第2の素材	
53	下押型	
54	上押型	

【図 1】



【図 2】

	32 光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材	33 光学機能面を含む面となる第1の素材	34 結果	35 評価
1	石英ガラス(線膨張率 5×10^{-6})	ガラスA(線膨張率 9×10^{-6})	全て融着	○
2	ガラスA	ガラスA	全て融着	○
3	ガラスB(線膨張率 10.4×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○
4	ステンレス鋼(線膨張率 16×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○
5	炭素鋼(線膨張率 12×10^{-6})	ガラスA	融着80回 融着せず420回	×
6	銅(線膨張率 17×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○
7	TiCとTiNの混合材(線膨張率 7.8×10^{-6})	ガラスC(線膨張率 11.2×10^{-6})	全て融着	○
8	WC(線膨張率 6.4×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○
9	SiC(線膨張率 4.0×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○
10	ZrO ₂ (線膨張率 9.5×10^{-6})	ガラスA	全て融着	○

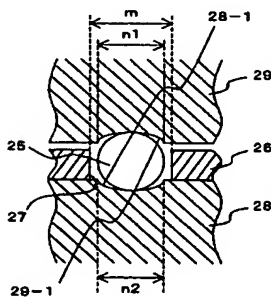
【図 3】

36 光学機能面を含む面以外の面となる第2の素材	37 光学機能面を含む面となる第1の素材	38 結果	39 評価
ABS、ポリカーボネート、 デルリン	環状オレフィン系ポリマー、 ポリカーボネート、 アクリル、スチレンメタクリル 樹脂共重合体	全て融着	○
環状オレフィン系ポリマー、 ポリカーボネート、 アクリル、スチレンメタクリル 樹脂共重合体	環状オレフィン系ポリマー、 ポリカーボネート、 アクリル、スチレンメタクリル 樹脂共重合体	全て融着	○

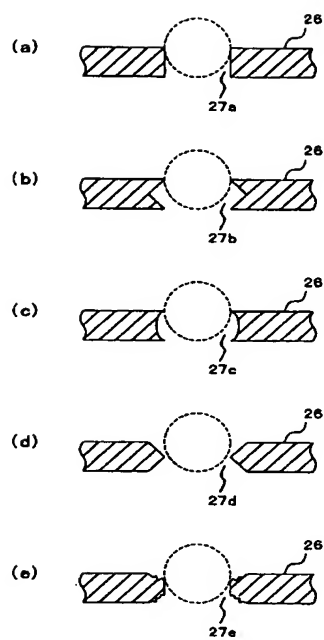
【図 5】

41 通設孔の内面面の粗さ	42 繰り返し回数	43 結果
Ra0.005 μm	500回	融着せず、分離420回
Ra0.008 μm	500回	融着せず、分離160回
Ra0.01 μm	500回	全て、融着した。
Ra0.015 μm	500回	全て、融着した。

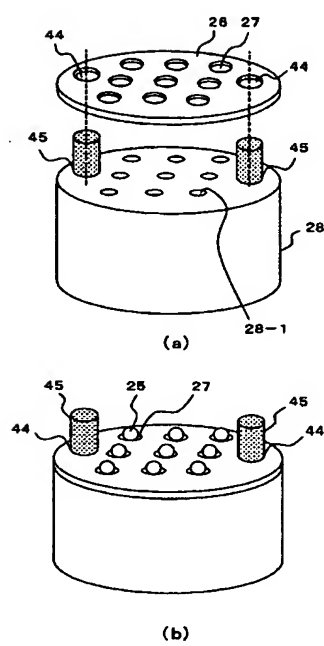
【図 4】



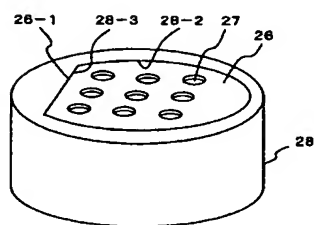
【図 6】



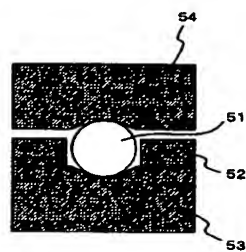
【図 7】



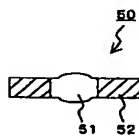
【図 8】



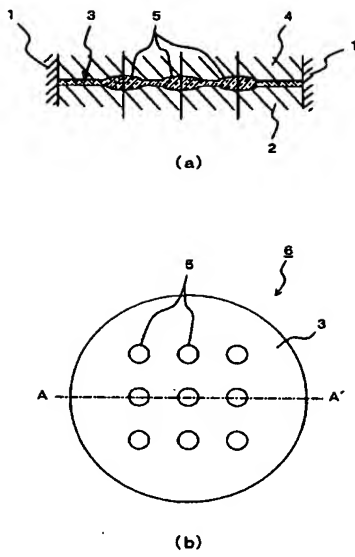
【図 10】



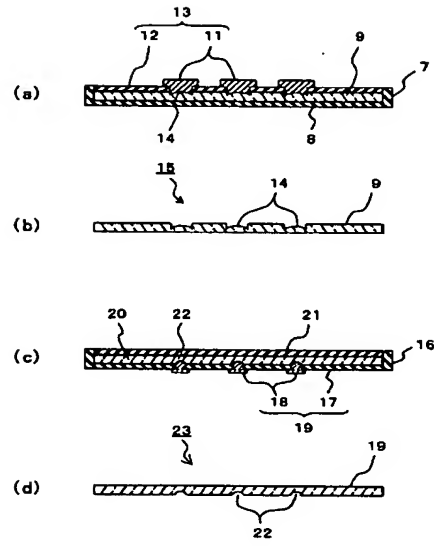
【図 9】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 宮脇 誠

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3番 2号 オリジナル株式会社内

(72)発明者 天内 隆裕

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3番 2号 オリジナル株式会社内

(72)発明者 南方 寛之

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3番 2号 オリジナル株式会社内

Fターム(参考) 4G026 BA02 BA04 BA21 BB02 BB05 BB12 BB13 BB14 BB21 BB22
BB24 BB25 BB33 BE04 BG05 BG10 BH13